

BE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-279569

(43)Date of publication of application : 22.10.1996

(51)Int.Cl.

H01L 23/04

(21)Application number : 07-081042

(71)Applicant : SUMITOMO METAL IND LTD

(22)Date of filing : 06.04.1995

(72)Inventor : HASHIMOTO MASAYA

## (54) CERAMIC LID FOR PACKAGE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To give an excellent conductivity and heat conductivity to a ceramic base material with a thermal expansion coefficient base material close to that of alumina by a method wherein a metal, Cu, is contained in the ceramic base material, which consists mainly of a silicon carbide, at a specified rate.

CONSTITUTION: A ceramic base material, which contains a silicon carbide as its main component, is used for forming a ceramic lid for package and a metal, Cu, is contained in the ceramic base material at a rate of 20 to 40volume%. Or a ceramic base material, which consists mainly of an aluminum nitride, is used for forming the ceramic lid and a metal, Al, or a metal, Cu, is contained in the ceramic base material at a rate of 20 to 40volume%. Thereby, both of the conductivity and the heat conductivity of the ceramic base materials are enhanced. When the thermal expansion coefficient of the ceramic base materials is brought close to that of alumina, a high-airtightness ceramic lid can be formed. In the case where the metal Cu or the metal Al is less than 20volume%, a metallic circuit is not stably formed. As a result, the resistivity of the ceramic base materials can not be made low. On the other hand, when the metal Cu or the metal Al exceeds 40volume%, the thermal expansion coefficient is too large. As a result, the ceramic base materials become unsuitable for practical use due to the generation of a strain or the like at the time of a temperature rise.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3183090

[Date of registration] 27.04.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-279569

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 10 月 22 日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

H 0 1 L 23/04

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 L 23/04

技術表示箇所

G

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願平7-81042

(22) 出願日

平成 7 年 (1995) 4 月 6 日

(71) 出願人 000002118

住友金属工業株式会社

大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番 33 号

(72) 発明者 橋本 昌也

大阪府大阪市中央区北浜 4 丁目 5 番 33 号

住友金属工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井内 龍二

(54) 【発明の名称】 パッケージ用セラミックスリッド

(57) 【要約】

【構成】 炭化珪素を主成分とするセラミックス基材に金属 Cu を 20 ~ 40 体積 % の割合で含有しているパッケージ用セラミックスリッド。

【効果】 導電性と熱伝導性とを高めることができ、気密性が高く、熱膨張係数がアルミナのそれに近いパッケージ用セラミックスリッドを提供することができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭化珪素を主成分とするセラミックス基材に金属Cuを20～40体積%の割合で含有していることを特徴とするパッケージ用セラミックスリッド。

【請求項2】 窒化アルミを主成分とするセラミックス基材に金属Alまたは金属Cuを20～40体積%の割合で含有していることを特徴とするパッケージ用セラミックスリッド。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はパッケージ用セラミックスリッドに関し、より詳細には、搭載するICの動作の高速化に対応して導電性と熱伝導性が高められたパッケージ用セラミックスリッドに関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、電子機器の高速化や通信機器の高周波化に伴い、電子部品に使用される信号も年々、高周波化が進行してきている。従って、通信機器や大型コンピュータなどに使用されるセラミックス回路基板やICパッケージなどにおいても、この高周波化に対応した製品が求められている。

【0003】 また、このような高周波化に対応して、ノイズの発生を効果的に低減することができるICとパッケージとの接続法が求められている。

【0004】 一般にIC（チップ）とパッケージとの接続にはワイヤボンディング法が多く用いられている。ワイヤボンディング法とは、チップ上のボンディングパッドと外部リード線の端子間を20～30μm径の細線により結線する方法であり、該方法には金属の融点以下の温度で双方の金属の清浄面を加圧接触させ、溶融させることなく金属の拡散によって接合させる熱圧着法と、超音波の振動を接続するAl線に伝えて、チップ上のAlパッドとAl線間との摩擦によりAl表面の酸化膜を除去して双方を接合させる超音波ボンディング法とがある。

【0005】 しかしながら前記ワイヤボンディング法にあっては、高周波化に伴ないワイヤのリアクタンスが高くなり、ノイズが発生し易いといった課題があった。そこで、ワイヤボンディング法に代わってワイヤを用いないフリップチップ法によりICとパッケージとを接続することが行われている。フリップチップ法では、チップのAlパッド上に、Cr、Cuの金属薄膜を介してPb-Snなどのはんだバンプをめっきや蒸着法によって形成しておき、このバンプをパッケージ上に設けた金属電極パッドと相対応させて位置合わせを行い、熱処理炉を通すことによりはんだをリフローしてボンディングを行う。

【0006】 ところで図1は従来のパッケージを示した模式的分解斜視図である。図中13は導電体（メタライゼーション）を示しており、12は積層一体焼結セラミ

ックスを示している。パッケージ10は、例えばアルミナ製であり、前記したメタライゼーション13と積層一体焼結セラミックス12とを使用し、リードフレーム14を銀ろう材で取りつけ、さらに低温のろう材を使用することによりリッド11を積層一体焼結セラミックス12に取りつけ、気密に封止するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 このように構成されたパッケージ10中にICを搭載する場合、ワイヤボンディング法によれば、ICを固定しているダイアタッチ部（図示せず）を通してアースを取ることができるが、フリップチップ法を採用する場合は前記ダイアタッチ部にはんだバンプが形成されるため、リッド11を通してアースを取る必要が生じる。更に、はんだバンプを介しては十分にICチップの熱を外部に逃がしてやることは困難であり、リッド自体の熱伝導性を高めて放熱特性を改善する必要がある。リッド11が電子材料として一般的に用いられているコパールなどのFe合金の場合はアースを取ることが可能であるが、熱伝導率が低い（例えば20W/m・K程度）という課題があった。

【0008】 一方、一般にアルミナ製ICパッケージのリッド材料としては、パッケージ材料と同じ材料であるアルミナを使用する場合も考えられるが、この場合はリッド自体が絶縁体となるため、該リッドを通してアースを取することは困難であり、その上、熱伝導率が低いという課題があった。

【0009】 本発明は上記した課題に鑑みなされたものであり、熱膨張係数がアルミナのそれに近く、優れた導電性と熱伝導性とを有するパッケージ用セラミックスリッドを提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明に係るパッケージ用セラミックスリッドは、炭化珪素を主成分とするセラミックス基材に金属Cuを20～40体積%の割合で含有していることを特徴としている（1）。

【0011】 また、本発明に係るパッケージ用セラミックスリッドは、窒化アルミを主成分とするセラミックス基材に金属Alまたは金属Cuを20～40体積%の割合で含有していることを特徴としている（2）。

【0012】

【作用】 上記構成のパッケージ用セラミックスリッド（1）によれば、炭化珪素を主成分とするセラミックス基材に金属Cuを20～40体積%の割合で含有しており、導電性と熱伝導性の両者が高まる。また、熱膨張係数をアルミナのそれに近づけることが可能となり、また、気密性の高いセラミックスリッドを形成することが可能となる。

【0013】 なお、前記金属が20体積%未満の場合は、金属回路が安定形成されないため抵抗率を低くする

ことができない。また、セラミックスとの焼結が困難となり、焼結し得たとしてもボア率が高くなり、オープンボアが形成されて気密性が保たれないため、実用に不適となる。一方、前記金属が40体積%を超えると、熱膨張係数が大きすぎるため、例えばアルミナ製のパッケージ本体の熱膨張係数との差が大きく、温度上昇時に歪を生じる等、実用に不適となる。

【0014】また、上記構成のパッケージ用セラミックスリッド(2)によれば、窒化アルミを主成分とするセラミックス基材に金属Alまたは金属Cuを20~40体積%の割合で含有しており、上記(1)記載のパッケージ用セラミックスリッドと同様の作用が得られる。

【0015】

【実施例及び比較例】以下、本発明に係るパッケージ用セラミックスリッドの実施例及び比較例を説明する。

【0016】まず、実施例及び比較例に係るパッケージ用セラミックスリッドの製造方法について説明する。

【0017】炭化珪素と金属Cuが表1に示した割合となるよう正確に秤量し、これに焼結助剤を加えてよく混合した後、ポリビニルアルコールなどの有機系バインダ等を加えて混合して圧粉体をつくり、窒素、水素を主とした還元性雰囲気中で1700℃~1800℃程度の温度で焼成することによりセラミックス金属複合体を作製する。これを所望の寸法に加工し、パッケージ用セラミックスリッドを形成する。

\*

【0018】また、同じように、窒化アルミと、金属Alまたは金属Cuを表1に示した割合となるよう正確に秤量し、上記した方法と同様の方法にてパッケージ用セラミックスリッドを形成する。

【0019】なお、本実施例にあっては上述のように粉末成形法を用いたが、何らこれに限定されるものではなく、別の実施例にあっては、ドクターブレード法を用いて成形を行ってもよい。

【0020】このように形成されたパッケージ用セラミックスリッドの抵抗率( $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ )を調べるため、本実施例及び比較例では、各試料の直流抵抗値を四端子法により測定し、試料形状から抵抗率を(抵抗率=抵抗 $\times$ 試料断面積/試料長さ)として算出した。また、表1中の熱伝導率( $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$ )はレーザーフラッシュ法により測定した室温での値であり、熱膨張係数( $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ )は、室温から400℃までの平均熱膨張係数を示している。Heリークはセラミックスリッドの気密性を示すものであるが、表1ではHeリークの有無をHeリークテスターにより調べた結果を示している。

【0021】測定のための試料は各実施例及び比較例ごとに10個ずつ製造し、それらの試料について各特性をそれぞれ測定し、平均値を算出した。その結果を表1に示す。

【0022】

【表1】

	セラミックス 基材	添加 金属	添加量		抵抗率 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$	熱伝導率 $\text{W}/\text{m} \cdot \text{K}$	熱膨張係数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	He リーク
			VOL%	Wt%				
比較例1	炭化珪素	無し	0	0	絶縁体	270	3.7	無し
比較例2	炭化珪素	Cu	10	23.7	絶縁体	270	4.4	有り
実施例1	炭化珪素	Cu	20	41.1	80	220	5.0	無し
実施例2	炭化珪素	Cu	30	54.5	40	205	6.6	無し
実施例3	炭化珪素	Cu	40	65.1	18	195	7.8	無し
比較例3	炭化珪素	Cu	50	73.6	4	190	12.0	無し
比較例4	窒化Al	無し	0	0	絶縁体	120	4.6	無し
比較例5	窒化Al	Al	10	8.8	絶縁体	120	5.5	有り
実施例4	窒化Al	Al	20	17.9	90	123	6.8	無し
実施例5	窒化Al	Al	30	27.2	50	125	8.3	無し
実施例6	窒化Al	Al	40	36.7	23	130	9.8	無し
比較例6	窒化Al	Al	50	46.5	5	133	13.6	無し
比較例7	窒化Al	Cu	10	24.3	絶縁体	120	5.4	無し
実施例7	窒化Al	Cu	20	41.9	60	123	6.5	有り
実施例8	窒化Al	Cu	30	55.3	45	124	8.0	無し
実施例9	窒化Al	Cu	40	65.8	20	128	9.3	無し
比較例8	窒化Al	Cu	50	74.3	4	136	12.0	無し

【0023】表1から明らかなように、実施例1~3に係るパッケージ用セラミックスリッドでは、炭化珪素を

主成分とするセラミックス基材に金属Cuを20~40体積%の割合で含有しており、抵抗率( $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ )が

18~80  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ と非常に小さな値となり、導電性を向上させることができた。また、熱膨張係数は5~8  $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ となり、アルミナの熱膨張係数7  $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ に近付けることができた。さらに、Heのリークは確認されず、気密性の高いセラミックスリッドを形成することができた。

【0024】一方比較例1~3に係るパッケージ用セラミックスリッドでは、炭化珪素を主成分とするセラミックス基材に金属Cuを20体積%未満の割合で含有しており、金属回路が形成されず絶縁体となった。またセラミックスとの焼結が困難となり、焼結し得ても、Heのリークが確認されたことからわかるように、ボア率が高くなり、オープンボアが形成されて気密性が保たれず、実用に不適のものとなった。一方前記金属が40体積%を超えると、熱膨張係数が10  $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上となるため、アルミナの熱膨張係数との差が大きくなり、温度上昇時に歪が発生する等の不具合が生じ、実用に不適のものとなった。

【0025】また、実施例1~3に係るパッケージ用セラミックスリッドでは、窒化アルミを主成分とするセラミックス基材に金属Alまたは金属Cuを20~40体積%の割合で含有しており、抵抗率( $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ )が20~90  $\mu\Omega \cdot \text{cm}$ と非常に小さな値となり、導電性を向上させることができた。また、各金属の添加により熱伝導性も高めることができた。また、熱膨張係数は6~10  $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ となり、アルミナの熱膨張係数7  $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ に近付けることができた。さらに、Heのリークは確認されず、気密性の高いセラミックスリッドを形成することができた。

【0026】一方、比較例4~8に係るパッケージ用セラミックスリッドでは、窒化アルミを主成分とするセラ

\*ミックス基材に金属Alまたは金属Cuを20体積%未満の割合で含有しており、金属回路が形成されず絶縁体になった。またセラミックスとの焼結が困難になり、焼結し得たとしても、Heのリークが確認されたことからわかるように、ボア率が高くなり、オープンボアが形成されて気密性が保たれず、実用に不適のものとなった。一方、前記金属が40体積%を超えると熱膨張係数が10  $\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以上となるため、例えばアルミナ製のパッケージ本体の熱膨張係数との差が大きくなり、温度上昇時に歪が発生する等の不具合が生じ、実用に不適のものとなった。

【0027】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明に係るパッケージ用セラミックスリッドにあっては、炭化珪素を主成分とするセラミックス基材に金属Cuを20~40体積%の割合で含有しているので、導電性と熱伝導性の両者を高めることができる。また、熱膨張係数をアルミナのそれに近づけることができ、さらには、気密性の高いセラミックスリッドを提供することができる。

【0028】また、本発明に係るパッケージ用セラミックスリッドにあっては、窒化アルミを主成分とするセラミックス基材に金属Alまたは金属Cuを20~40体積%の割合で含有しているので、上記(1)に係るパッケージ用セラミックスリッドと同様の効果を得ることができる。

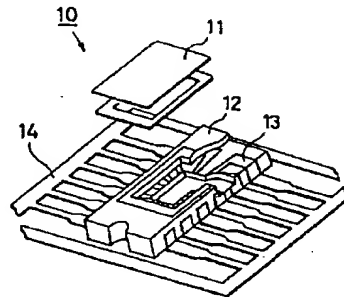
【図面の簡単な説明】

【図1】従来例のパッケージを示した模式的分解斜視図である。

【符号の説明】

11 リッド

【図1】



JAPANESE

[JP,08-279569,A]

---

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION  
TECHNICAL PROBLEM MEANS OPERATION DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

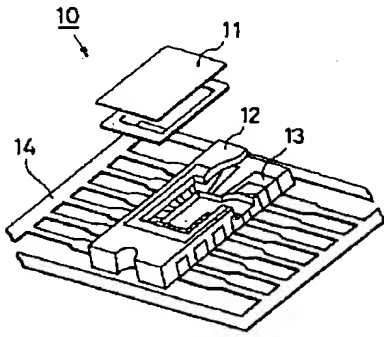
[Claim(s)]

[Claim 1] A ceramic lid for a package characterized by containing a metal Cu at a rate of 20 - 40 volume % in a ceramic base material which uses silicon carbide as a principal component.

[Claim 2] A ceramic lid for a package characterized by containing a metal aluminum or a metal Cu at a rate of 20 - 40 volume % in a ceramic base material which uses nitriding aluminum as a principal component.

---

[Translation done.]



[Translation done.]



## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ceramic lid for a package by which conductivity and thermal conductivity were raised more to details corresponding to improvement in the speed of actuation of IC to carry about the ceramic lid for a package.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, also in the signal used for electronic parts, RF-ization has been advancing every year with improvement in the speed of electronic equipment, or RF-izing of communication equipment. Therefore, also in the ceramic circuit board, an IC package, etc. which are used for communication equipment, a large-sized computer, etc., the product corresponding to this RF-izing is called for.

[0003] Moreover, corresponding to such RF-izing, the continuation of IC and the package which can reduce generating of a noise effectively is called for.

[0004] Generally many wirebonding methods are used for connection between IC (chip) and a package. The wirebonding method is the method of connecting between the bonding pad on a chip, and the terminal of external lead wire with the thin line of the diameter of 20-30 micrometer. The thermocompression bonding joined by metaled diffusion, without making this method carry out pressurization contact, and carrying out melting of the clarification side of both metals to it at the temperature below the metaled melting point, It tells aluminum line which connects vibration of an ultrasonic wave, and there is an ultrasonic-bonding method to which friction of a between [ aluminum pad on a chip and aluminum line ] removes the oxide film on the surface of aluminum, and both sides are joined.

[0005] However, if it was in said wirebonding method, the reactance of a wire became high with RF-izing, and the technical problem that it was easy to generate a noise occurred. Then, connecting IC and a package by the flip chip method do not use a wire instead of the wirebonding method is performed. By the flip chip method, solder bumps, such as Pb-Sn, are formed with plating or vacuum deposition through the metal thin film of Cr and Cu on aluminum pad of a chip, phase correspondence is carried out with the metal-electrode pad which prepared this bump on the package, alignment is performed, a reflow of the solder is carried out by letting a heat treating furnace pass, and bonding is performed.

[0006] By the way, drawing 1 is the typical decomposition perspective diagram having shown the conventional package. 13 in drawing shows the conductor (metallization) and 12 really [ laminating ] shows the sintering ceramics. It is a product made from an alumina, and a package 10 the above mentioned metallization 13 and really [ laminating ] uses the sintering ceramics 12, attaches a leadframe 14 by silver solder material, and by using low-temperature wax material further, a lid 11 is really [ laminating ] attached in the sintering ceramics 12, and it closes it airtightly.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Thus, when it carries IC in the constituted package 10, according to the wirebonding method, a ground can be taken through the diamond touch section (not shown) which is fixing IC, but since a solder bump is formed in said diamond touch section when adopting the flip chip method, it will be necessary to take a ground through a lid 11. Furthermore, it is difficult to fully miss the heat of IC chip outside through a solder bump, and it is necessary to raise the thermal conductivity of the lid itself and to improve a thermolysis property. In the case of Fe alloys, such as covar for which the lid 11 is generally used as an electronic material, it was possible to have taken a ground, but the technical problem that thermal conductivity was low (for example, 20 W/m-K degree) occurred.

[0008] On the other hand, also when the alumina which is generally the same material as a package material as a lid material of the IC package made from an alumina was used, it thought, but since the lid itself served as an insulating

material in this case, it is difficult to take a ground through this lid, and, moreover, the technical problem that thermal conductivity was low occurred.

[0009] This invention is made in view of the above-mentioned technical problem, and the coefficient of thermal expansion aims at providing it of an alumina with near and the ceramic lid for a package which has the outstanding conductivity and thermal conductivity.

[0010]

[Means for Solving the Problem] A ceramic lid for a package which starts this invention in order to attain the above-mentioned purpose is characterized by containing Metal Cu at a rate of 20 - 40 volume % in a ceramic base material which uses silicon carbide as a principal component (1).

[0011] Moreover, a ceramic lid for a package concerning this invention is characterized by containing Metal aluminum or Metal Cu at a rate of 20 - 40 volume % in a ceramic base material which uses nitriding aluminum as a principal component (2).

[0012]

[Function] According to the ceramic lid for a package of the above-mentioned configuration (1), Metal Cu is contained at a rate of 20 - 40 volume % in the ceramic base material which uses silicon carbide as a principal component, and conductive and thermally conductive both increase. Moreover, it becomes possible to become possible to bring a coefficient of thermal expansion close to it of an alumina, and to form an airtight high ceramic lid.

[0013] In addition, when said metal is under 20 volume %, since stable formation of the metallic circuit is not carried out, resistivity cannot be made low. Moreover, sintering with the ceramics becomes difficult, and though it can sinter, since the rate of pore becomes high, opening pore is formed and airtightness is not maintained, it becomes unsuitable to practical use. On the other hand, since the coefficient of thermal expansion is too large when said metal exceeds 40 volume %, it becomes unsuitable to practical use that a difference with the coefficient of thermal expansion of the package body made from an alumina is large, and produces distortion at the time of a temperature rise etc.

[0014] Moreover, according to the ceramic lid for a package of the above-mentioned configuration (2), Metal aluminum or Metal Cu is contained at a rate of 20 - 40 volume % in the ceramic base material which uses nitriding aluminum as a principal component, and the same operation as the ceramic lid for a package of the above-mentioned (1) publication is acquired.

[0015]

[Working Example(s) and Comparative Example(s)] Hereafter, the example and the example of a comparison of the ceramic lid for a package concerning this invention are explained.

[0016] First, the manufacture method of the ceramic lid for a package concerning an example and the example of a comparison is explained.

[0017] After carrying out weighing capacity correctly so that silicon carbide and Metal Cu may serve as a rate shown in a table 1, adding sintering acid to this and mixing, organic system binders, such as polyvinyl alcohol, etc. are added, it mixes, a green compact is built, and ceramic metal complex is produced by calcinating at the temperature of 1700 degrees C - about 1800 degrees C in the reducing atmosphere mainly concerned with nitrogen and hydrogen. The size of a request of this is processed and the ceramic lid for a package is formed.

[0018] Moreover, weighing capacity is carried out correctly and the ceramic lid for a package is formed by the above-mentioned method and the same method so that it may become nitriding aluminum and the rate which showed Metal aluminum or Metal Cu in a table 1 similarly.

[0019] In addition, if it was in this example, dry powder pressing was used as mentioned above, but if it is not limited to this at all and is in another example, you may fabricate using a doctor blade method.

[0020] Thus, in order to investigate the resistivity ( $\mu\Omega$  and cm) of the formed ceramic lid for a package, in this example and the example of a comparison, the direct-current-resistance value of each sample was measured with the four probe method, and resistivity was computed from the sample configuration as (the resistivity = resistance x sample cross section / sample length). Moreover, the thermal conductivity (W/m-K) in a table 1 is a value in the room temperature measured with the laser flash method, and the coefficient of thermal expansion (10<sup>-6</sup>/degree C) shows the average coefficient of thermal expansion from a room temperature to 400 degrees C. Although helium leak shows the airtightness of a ceramic lid, a table 1 shows the result of having investigated the existence of helium leak with helium leak circuit tester.

[0021] It manufactured ten samples for measurement at a time for every example and example of a comparison, they measured each property about those samples, respectively, and computed the average. The result is shown in a table 1.

[0022]

[A table 1]

	セラミックス 基材	添加 金属	添加量		抵抗率 $\mu\Omega \cdot \text{cm}$	熱伝導率 $\text{W/m}\cdot\text{K}$	熱膨張係数 $10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	He リーク
			VOL%	Wt%				
比較例 1	炭化珪素	無し	0	0	絶縁体	270	3.7	無し
比較例 2	炭化珪素	Cu	10	23.7	絶縁体	270	4.4	有り
実施例 1	炭化珪素	Cu	20	41.1	80	220	5.0	無し
実施例 2	炭化珪素	Cu	30	54.5	40	205	6.6	無し
実施例 3	炭化珪素	Cu	40	65.1	18	195	7.8	無し
比較例 3	炭化珪素	Cu	50	73.6	4	190	12.0	無し
比較例 4	窒化アルミ	無し	0	0	絶縁体	120	4.6	無し
比較例 5	窒化アルミ	Al	10	8.8	絶縁体	120	5.5	有り
実施例 4	窒化アルミ	Al	20	17.9	90	123	6.8	無し
実施例 5	窒化アルミ	Al	30	27.2	50	125	8.3	無し
実施例 6	窒化アルミ	Al	40	36.7	23	130	9.8	無し
比較例 6	窒化アルミ	Al	50	46.5	5	133	13.6	無し
比較例 7	窒化アルミ	Cu	10	24.3	絶縁体	120	5.4	無し
実施例 7	窒化アルミ	Cu	20	41.9	60	123	6.5	有り
実施例 8	窒化アルミ	Cu	30	55.3	45	124	8.0	無し
実施例 9	窒化アルミ	Cu	40	65.8	20	128	9.3	無し
比較例 8	窒化アルミ	Cu	50	74.3	4	136	12.0	無し

[0023] In the ceramic lid for a package concerning examples 1-3, Metal Cu was contained at a rate of 20 - 40 volume % in the ceramic base material which uses silicon carbide as a principal component, resistivity ( $\mu\Omega\text{-cm}$ ) was able to become 18-80micro ohm-cm and a very small value, and conductivity was able to be raised so that clearly from a table 1. Moreover, the coefficient of thermal expansion was able to become  $5 - 8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , and was able to be brought close to coefficient-of-thermal-expansion  $7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  of an alumina. Furthermore, leak of helium was not checked but was able to form the airtight high ceramic lid.

[0024] In the ceramic lid for a package which, on the other hand, starts the examples 1-3 of a comparison, Metal Cu was contained at a rate of under 20 volume % in the ceramic base material which uses silicon carbide as a principal component, and a metallic circuit was not formed, but it became an insulating material. Moreover, even if sintering with the ceramics becomes difficult and it could sinter, the rate of pore became high, and opening pore was formed, and airtightness was not maintained but it became practical use with the unsuitable thing so that it might understand from leak of helium having been checked. If said metal exceeded 40 volume %, since a coefficient of thermal expansion would become more than  $10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  on the other hand, the difference with the coefficient of thermal expansion of an alumina became large, and the fault of distortion occurring at the time of a temperature rise arose, and it became practical use with the unsuitable thing.

[0025] Moreover, in the ceramic lid for a package concerning examples 1-3, Metal aluminum or Metal Cu was contained at a rate of 20 - 40 volume % in the ceramic base material which uses nitriding aluminum as a principal component, resistivity ( $\mu\Omega\text{-cm}$ ) was able to become 20-90micro ohm-cm and a very small value, and conductivity was able to be raised. Moreover, addition of each metal was also able to raise thermal conductivity. Moreover, the coefficient of thermal expansion was able to become  $6 - 10 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ , and was able to be brought close to coefficient-of-thermal-expansion  $7 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$  of an alumina. Furthermore, leak of helium was not checked but was able to form the airtight high ceramic lid.

[0026] On the other hand, in the ceramic lid for a package concerning the examples 4-8 of a comparison, Metal aluminum or Metal Cu was contained at a rate of under 20 volume % in the ceramic base material which uses nitriding aluminum as a principal component, and a metallic circuit was not formed, but it became an insulating material. Moreover, though sintering with the ceramics becomes difficult and it could sinter, the rate of pore became high, and opening pore was formed, and airtightness was not maintained but it became practical use with the unsuitable thing so that it might understand from leak of helium having been checked. On the other hand, since a coefficient of thermal

expansion would become more than  $10 \times 10^{-6}/\text{degree C}$  if said metal exceeds 40 volume %, the difference with the coefficient of thermal expansion of the package body made from an alumina became large, and the fault of distortion occurring at the time of a temperature rise arose, and it became practical use with the unsuitable thing.

[0027]

[Effect of the Invention] If it is in the ceramic lid for a package concerning this invention as explained in full detail above, since Metal Cu is contained at a rate of 20 - 40 volume % in the ceramic base material which uses silicon carbide as a principal component, conductive and thermally conductive both can be raised. Moreover, a coefficient of thermal expansion can be brought close to it of an alumina, and an airtight high ceramic lid can be offered further.

[0028] Moreover, if it is in the ceramic lid for a package concerning this invention, since Metal aluminum or Metal Cu is contained at a rate of 20 - 40 volume % in the ceramic base material which uses nitriding aluminum as a principal component, the same effect as the ceramic lid for a package which starts above (1) can be acquired.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the typical decomposition perspective diagram having shown the package of the conventional example.

[Description of Notations]

11 Lid

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

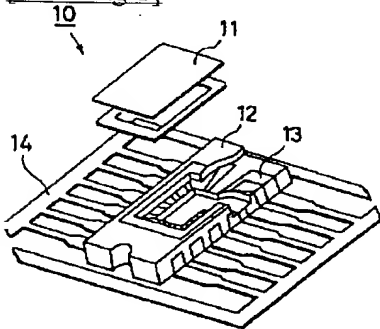
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DRAWINGS

---

[Drawing 1]



---

Translation done.]